

(12) NACH DEM VEREINBAR ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENSARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
26. Februar 2004 (26.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/017332 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G21F 1/10

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002178

(22) Internationales Anmeldedatum:  
1. Juli 2003 (01.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(40) Angaben zur Priorität:  
26. Juli 2002 (26.07.2002) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: F. D. H. R., Heinrich [DE/DE]; Am Stadtpark 43,  
80538 München (DE).

(74) Anwalt: MÖTSCH, Andreas; St.-Anna-Platz 4, 80538  
München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,  
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,  
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,  
MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,  
SI, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,  
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Best Available Copy

(54) Title: LEAD SUBSTITUTE MATERIAL FOR RADIATION PROTECTION PURPOSES

(54) Bezeichnung: BLEI-ERSATZMATERIAL FÜR STRAHLENSCHUTZZWECKE

(57) Abstract: The invention relates to a lead substitute material for radiation protection purposes. The lead substitute material comprises Sn, Bi and optionally W or compounds of said metals and the composition of the lead-substitute material is a function of the nominal lead equivalent value.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Blei-Ersatzmaterial für Strahlenschutz Zwecke, wobei das Blei-Ersatzmaterial Sn, Bi und optional W oder Verbindungen dieser Metalle umfasst und die Zusammensetzung des Blei-Ersatzmaterials eine Funktion des Nenn-Bleigleichwertes ist.

WO 2004/017332 A1

## BLEI-ERSATZMATERIAL FÜR STRAHLENSCHUTZZWECKE

Die Erfindung betrifft ein Blei-Ersatzmaterial für Strahlenschutzzwecke im Energiebereich einer Röntgenröhre mit einer Spannung von 60-125 kV.

Herkömmliche Strahlenschutzkleidung zur Anwendung in der Röntgen-diagnostik enthält meist Blei oder Bleioxid als Schutzmaterial.

Eine Substitution dieses Schutzmaterials gegen andere Materialien ist insbesondere aus folgenden Gründen wünschenswert:

Zum einen führt Blei und seine Verarbeitung zu einer hohen Umweltbelastung, zum anderen führt Blei aufgrund seines sehr hohen Gewichts notwendigerweise zu einem sehr hohen Gewicht der Schutzkleidung und damit zu einer starken physischen Belastung des Anwenders.

Deshalb wird seit Jahren nach einem Ersatzmaterial für Blei beim Strahlenschutz gesucht. Dabei wird vorwiegend der Einsatz von chemischen Elementen oder deren Verbindungen mit der Ordnungszahl von 50 bis 76 vorgeschlagen.

Die DE 199 55 192 A1 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines Strahlungsschutzmaterials aus einem Polymer als Matrixmaterial und dem Pulver eines Metalls hoher Ordnungszahl.

Die DE 201 00 267 U1 beschreibt ein hochelastisches, leichtes, flexibles, gummiartiges Strahlenschutzmaterial, wobei Zusätze von chemischen Elementen und deren Oxide mit einer Ordnungszahl größer gleich 50 zu einem speziellen Polymer gegeben werden.

Zur Gewichtsreduzierung gegenüber herkömmlichen Bleischürzen wird in der EP 0 371 699 A1 ein Material vorgeschlagen, das ebenfalls neben einem Polymer als Matrix Elemente höherer Ordnungszahl aufweist. Dabei wird eine große Anzahl von Metallen genannt.

Je nach eingesetzten Elementen zeigt der Schwächungsgrad bzw. der Bleigleichwert (International Standard IEC 61331-1, Protective devices against diagnostic medical X-radiation) des jeweiligen Materials eine teilweise sehr ausgeprägte Abhängigkeit von der Strahlenenergie, die eine Funktion der Spannung der Röntgenröhre ist.

Die bekannten Strahlenschutzkleidungen aus bleifreiem Material besitzen deshalb gegenüber Blei einen mehr oder minder starken Abfall der Absorption unterhalb von 70 kV und über 110 kV. Das heißt, zur Erzielung der gleichen Abschirmwirkung, wie bei bleihaltigem Material ist für diesen Bereich der Röntgenspannung ein höheres Flächengewicht der Schutzkleidung erforderlich.

Deshalb ist der Anwendungsbereich von handelsüblicher bleifreier Strahlenschutzkleidung in der Regel eingeschränkt.

Um Blei für Strahlenschutz Zwecke substituieren zu können, ist ein in Bezug auf Blei möglichst gleichartiges Absorptionsverhalten über einen größeren Energiebereich erforderlich, da Strahlenschutzstoffe üblicherweise nach dem Bleigleichwert eingestuft werden und die Strahlenschutzberechnungen häufig auf Bleigleichwerten basieren.

Die Aufgabe vorliegender Erfindung besteht darin, Blei als Strahlenschutzmaterial hinsichtlich seiner Abschirmeigenschaften über einen Energiebereich einer Röntgenröhre mit einer Spannung von 60-125 kV, also über einen größeren Energiebereich, und über einen größeren Dickenbereich der Nenn-Bleigleichwerte zu ersetzen und dabei gleichzeitig eine möglichst große

Gewichtsreduzierung zu erreichen. Dabei sollen ausschließlich gegenüber Blei umweltfreundlichere Materialien zum Einsatz kommen.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Blei-Ersatzmaterial für Strahlenschutz zwecke im Energiebereich einer Röntgenröhre mit einer Spannung von 60-125 kV gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, dass das Blei-Ersatzmaterial Sn, Bi und optional W oder Verbindungen dieser Metalle aufweist und diese Zusammensetzung des Blei-Ersatzmaterials eine Funktion der Nenn-Bleigleichwerte ist.

Zur Lösung der Aufgabe war deshalb zum einen erforderlich, eine Materialauswahl für optimale Abschirmeigenschaften über einen größeren Energiebereich und andererseits eine Materialauswahl für einen größeren Dickenbereich der Schutzschicht aufzufinden.

Bevorzugte Verbindungen von Sn, Bi und W sind deren Oxide.

Es stellt eine grundsätzlich neue und überraschende Erkenntnis dar, dass sich die Zusammensetzung von Blei-Ersatzmaterialien in Abhängigkeit von der Dicke des Schutzmaterials zur Erreichung eines optimalen Ergebnisses ändert. Ein bleifreies Abschirmmaterial mit dem erweiterten Anwendungsbereich lässt sich nunmehr durch eine auf den jeweiligen Nenn-Bleigleichwert abgestimmte Kombination von Zinn mit Wismut und ggf. Wolfram erreichen.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Blei-Ersatzmaterial dadurch gekennzeichnet, dass es 10-20 Gew.-% Matrixmaterial, 50-75 Gew.-% Sn oder Sn-Verbindungen und 20-35 Gew.-% Bi oder Bi-Verbindungen für Nenn-Bleigleichwerte bis 0,15 mm und 40-60 Gew.-% Sn oder Sn-Verbindungen, 15-30 Gew.-% Bi oder Bi-Verbindungen und 0-30 Gew.-% W oder W-Verbindungen für Nenn-Bleigleichwerte von 0,15-0,60 mm aufweist.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Blei-Ersatzmaterial dadurch gekennzeichnet, dass es 52-70 Gew.-% Sn oder Sn-Verbindungen und 21-32 Gew.-% Bi oder Bi-Verbindungen für Nenn-Bleigleichwerte bis 0,15 mm und 42-57 Gew.-% Sn oder Sn-Verbindungen, 15-30 Gew.-% Bi oder Bi-Verbindungen und 5-27 Gew.-% W oder W-Verbindungen für Nenn-Bleigleichwerte von 0,15-0,60 mm aufweist.

Durch die abgestimmte Kombination aus Zinn und Wismut und ggf. Wolfram oder Verbindungen dieser Metalle kann nunmehr ein umweltfreundliches Blei-Ersatzmaterial bereitgestellt werden, das wesentlich leichter ist als herkömmliches Blei- bzw. Bleioxidmaterial und dieses im Energiebereich einer Röntgenröhren mit einer Spannung von 60-125 kV substituieren kann. Dieser Energiebereich ist der für die Röntgendiagnostik wesentliche Bereich.

Das Kriterium für die Substitution von Blei ist eine 10%-ige Abweichung des Bleigleichwertes vom Nominalwert, wie in DIN 6813 festgelegt ist. Deshalb kann Strahlenschutzkleidung, die aus dem erfindungsgemäßen Ersatzmaterial gefertigt ist, ohne Einschränkungen bei allen Anwendungen der Röntgendiagnostik getragen werden. Dies stellt gegenüber allen bekannten Blei-Ersatzmaterialien einen wesentlichen Vorteil dar.

In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Blei-Ersatzmaterial dadurch gekennzeichnet, dass es einen Aufbau aus Schichten unterschiedlicher Zusammensetzung aufweist.

Das Blei-Ersatzmaterial kann einen Aufbau aus mindestens zwei getrennten oder miteinander verbundenen Schichten unterschiedlicher Zusammensetzung umfassen, wobei die vom Körper entferntere Schicht überwiegend Sn und die körpernahe(n) Schicht(en) überwiegend Bi und optional W umfasst.

Die Erfindung wird anhand nachfolgender Beispiele und Vergleichsbeispiele näher erläutert.

Grundlage für die Messungen der gewichts- und energiebezogenen Strahlenschutzwirkung waren die Normen IEC 61331-1, wobei insbesondere die Messgeometrie und dort genannten Vorfilterungen für die Röntgenstrahlung zu beachten sind.

Die Ergebnisse der Messungen sind in der Tabelle 1 sowie in der Figur 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Flächengewicht ( $\text{kg/m}^2$ ) verschiedener Strahlenschutzstoffe bezogen auf die Absorption von Reinblei bei Messbedingungen nach IEC 61331-1 in Abhängigkeit von der Energie.

Schutzmaterial	60 kV	80 kV	100 kV	125 kV	150 kV
Absorption der Primärstrahlung in %	97,2	89,3	80,8	74,4	69,7
0,25 mm Reinblei (ohne Matrix) - Bezugswert	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
Blei mit Matrix	3,59	3,59	3,59	3,59	3,59
handelsübliches Bleifreimaterial (Optimit R-100A)	3,46	2,88	2,96	3,63	4,41
handelsübliches Bleifreimaterial (Xenolite® -NL)	3,79	3,09	3,20	4,13	4,51
erfindungsgemäßes Blei-Ersatzmaterial der Zusammensetzung: 15 Gew.-% Matrix, 54 Gew.-% Sn, 12 Gew.-% W, 19 Gew.-% Bi	2,93	2,83	2,83	3,07	3,53

Tabelle 1 zeigt, dass das erfindungsgemäße Blei-Ersatzmaterial bei gleicher Schutzwirkung im Bereich von 60-125 kV das vorteilhafteste Flächengewicht aller bleifreien Materialien aufweist.

Eine Strahlenschutzschürze mit dem Nenn-Bleigleichwert 0,25 mm aus dem neuen Material liegt somit rund 21% unter dem Gewicht einer herkömmlichen Schürze mit Blei als Schutzmaterial.

Fig. 1 zeigt die relativen Flächengewichte der verschiedenen Schutzmaterialien aus Tabelle 1, bezogen auf die Absorption von Reinblei im Energiebereich 50-150 kV.

Fig. 2 zeigt die Bestimmung des Anwendungsbereichs des erfindungsgemäßen Blei-Ersatzmaterials aus Tabelle 1, bezogen auf eine 10%-ige Abweichung des Blei-Gleichwerts bei 80 kV. Die Bestimmung erfolgt gemäß DIN 6813 und ergibt bei dem angegebenen Material einen Anwendungsbereich von mindestens 60-125 kV.

Die durchgeführten Messungen zeigen ferner, dass die strahlenphysikalischen Eigenschaften des Blei-Ersatzmaterials sowohl von der Energie der auftreffenden Strahlung als von der Schichtdicke abhängig sind, d.h. für jede Schichtdicke muss die Zusammensetzung des Blei-Ersatzmaterials verändert werden, um es dem Absorptionsverhalten von Blei anzupassen.

Die Ergebnisse werden in Tabelle 2 gezeigt, wo die Zusammensetzungen für gebräuchliche Bleigleichwerte mit den entsprechenden Messwerten nach IEC 61331-1 angegeben sind.

Nenn-Blei gleichwert (mm)	Zusammensetzung M= Matrix-Material	Flächen- gewicht (kg/m <sup>2</sup> )	Strahlenqualitäten nach IEC 61331-1			
			gemessener Bleigleichwert (mm)			
0,025	67 Gew.-% Sn+ 22 Gew.-% Bi+ 15 Gew.-% M	0,25	0,023	0,025	0,025	0,023
0,05	55 Gew.-% Sn+ 30 Gew.-% Bi+ 15 Gew.-% M	0,51	0,045	0,050	0,050	0,045
0,125	55 Gew.-% Sn+ 30 Gew.-% Bi+ 15 Gew.-% M	1,25	0,120	0,125	0,125	0,120
0,25	54 Gew.-% Sn+ 12 Gew.-% W+ 19 Gew.-% Bi+ 15 Gew.-% M	2,8	0,24	0,25	0,25	0,23
0,35	48 Gew.-% Sn+ 20 Gew.-% W + 17 Gew.-% Bi+ 15 Gew.-% M	3,9	0,33	0,35	0,36	0,32
0,50	44 Gew.-% Sn+ 25 Gew.-% W+ 16 Gew.-% Bi+ 15 Gew.-% M	5,5	0,48	0,50	0,50	0,45

Wie sich beispielsweise aus Tabelle 2 ergibt, besteht das mit 0,25 mm Blei vergleichbare Ersatzmaterial aus 15 Gew.-% Matrixmaterial, 54 Gew.-% Sn, 12 Gew.-% W und 19 Gew.-% Bi bei einem Flächengewicht von insgesamt 2,8 kg/m<sup>2</sup>. Das Matrixmaterial ist der Trägerstoff und kann beispielsweise aus Gummi oder Latex bestehen. Größere Abweichungen von der erfindungsgemäßen Zusammensetzung beeinflussen entweder den zugelassenen Anwendungsbereich und/oder das Gewicht negativ.



Benötigt man jedoch eine Schutzschicht mit 0,5 mm Bleigleichwert, muss die Zusammensetzung entsprechend Tabelle 2 verändert werden, um das entsprechende Verhalten von Blei über einen Energiebereich von 60 bis 125 kV zu erreichen.

Aus strahlenpyhsikalischer Sicht kann durch die Ausführungsform des Gegenstands des Anspruchs 5 der Erfindung eine weitere Reduzierung der Strahlenexposition des Anwenders erfolgen. Beispielsweise kann die Strahlenexposition bei 100 kV Röhrenspannung um rd. 15% reduziert werden, wenn die äußere Schicht ausschließlich aus Zinn und die innere Schicht aus Wismut und optional Wolfram besteht. Unter Beachtung dieses Zusammenhangs läßt sich das Gewicht der Schutzkleidung in vorteilhafter Weise weiter herabsetzen.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Blei-Ersatzmaterial für Strahlenschutz Zwecke im Energiebereich einer Röntgenröhre mit einer Spannung von 60-125 kV, dadurch gekennzeichnet, dass das Blei-Ersatzmaterial Sn, Bi und optional W oder Verbindungen dieser Metalle umfasst und die Zusammensetzung des Blei-Ersatzmaterials eine Funktion des Nenn-Bleigleichwertes ist.
2. Blei-Ersatzmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es  
10-20 Gew.-% Matrixmaterial,  
50-75 Gew.-% Sn oder Sn-Verbindungen und  
20-35 Gew.-% Bi oder Bi-Verbindungen  
für Nenn-Bleigleichwerte bis 0,15 mm und  
40-60 Gew.-% Sn oder Sn-Verbindungen,  
15-30 Gew.-% Bi oder Bi-Verbindungen und  
0-30 Gew.-% W oder W-Verbindungen  
für Nenn-Bleigleichwerte von 0,15-0,60 mm umfasst.
3. Blei-Ersatzmaterial nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass es  
10-20 Gew.-% Matrixmaterial,  
52-70 Gew.-% Sn oder Sn-Verbindungen und  
21-32 Gew.-% Bi oder Bi-Verbindungen  
für Nenn-Bleigleichwerte bis 0,15 mm und  
42-57 Gew.-% Sn oder Sn-Verbindungen,  
15-30 Gew.-% Bi oder Bi-Verbindungen und  
5-27 Gew.-% W oder W-Verbindungen  
für Nenn-Bleigleichwerte von 0,15-0,60 mm umfasst.
4. Blei-Ersatzmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es einen Aufbau aus Schichten unterschiedlicher Zusammensetzung umfasst.

5. Blei-Ersatzmaterial nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass es einen Aufbau aus mindestens zwei getrennten oder miteinander verbundenen Schichten unterschiedlicher Zusammensetzung umfasst, wobei die vom Körper entferntere Schicht überwiegend Sn und die körpernahe(n) Schicht(en) überwiegend Bi und optional W umfasst.

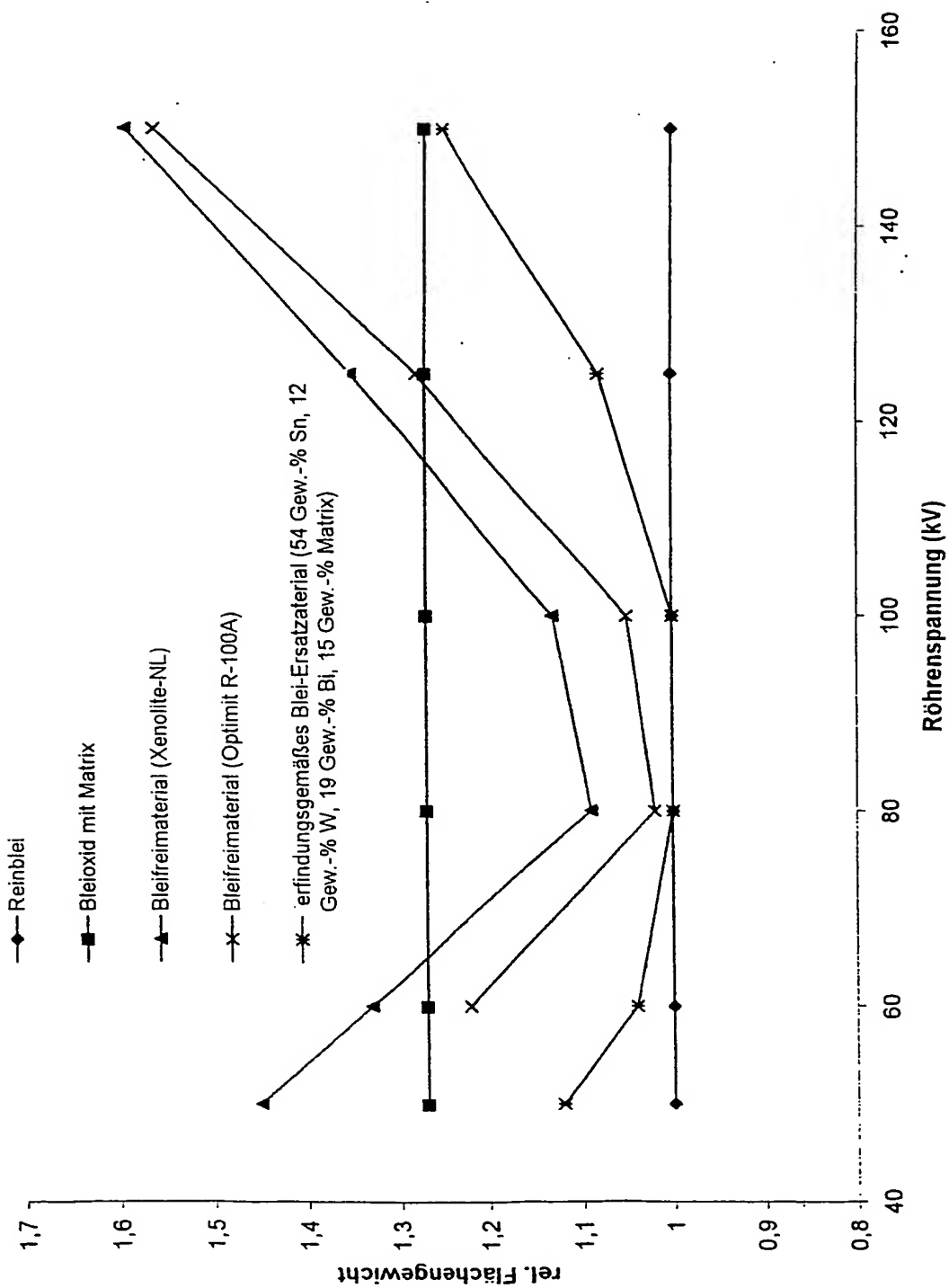


Fig. 1

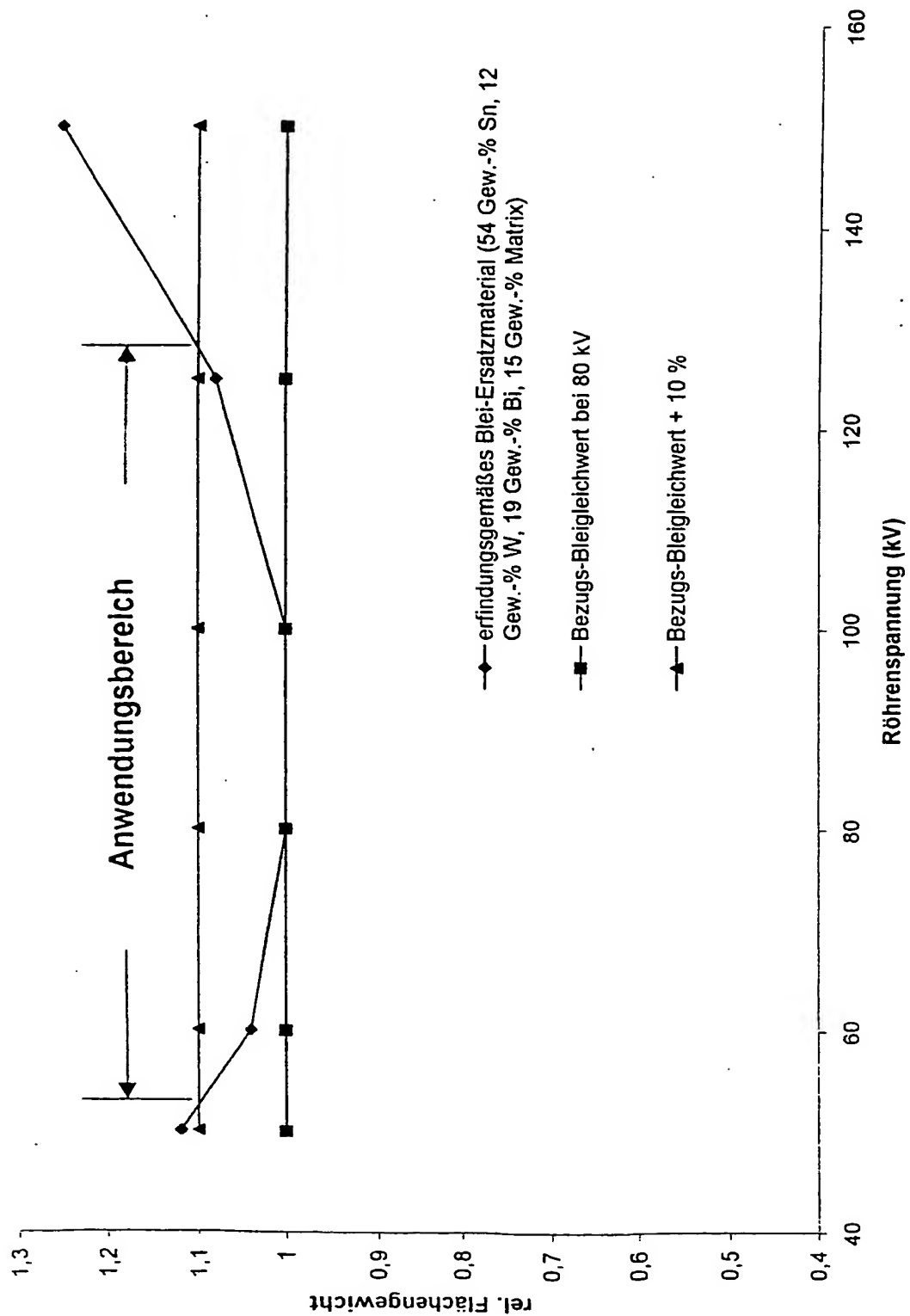


Fig. 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 03/02178

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G21F1/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G21F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 371 699 A (DU PONT CANADA ; LILLEY MARTIN JOHN (CA)) 6 June 1990 (1990-06-06) cited in the application page 3, line 34 - page 4, line 9; example II	1, 4, 5
X	EP 0 372 758 A (DU PONT CANADA ; LILLEY MARTIN JOHN (CA)) 13 June 1990 (1990-06-13)	1
A	page 1, line 1-13 page 3, line 36-54; example III	4, 5
A	US 6 153 666 A (LAGACE ARTHUR) 28 November 2000 (2000-11-28) column 1, line 4 - column 2, line 5 -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 November 2003

Date of mailing of the international search report

17/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jandl, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/02178

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 245 195 A (SHAH TILAK M ET AL)  14 September 1993 (1993-09-14)  column 1, line 6-41  column 4, line 41-52</p> <p>-----</p>	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02178

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0371699	A	06-06-1990	AU 626944 B2	13-08-1992
			AU 4552789 A	31-05-1990
			CA 2003877 A1	25-05-1990
			EP 0371699 A1	06-06-1990
			JP 2222895 A	05-09-1990
EP 0372758	A	13-06-1990	CA 2003879 A1	25-05-1990
			EP 0372758 A1	13-06-1990
			JP 2223899 A	06-09-1990
			US 5278219 A	11-01-1994
US 6153666	A	28-11-2000	NONE	
US 5245195	A	14-09-1993	AU 3230493 A	28-06-1993
			WO 9311544 A1	10-06-1993



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02178

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDE- GEGENSTANDES  
IPK 7 G21F1/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G21F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 371 699 A (DU PONT CANADA ; LILLEY MARTIN JOHN (CA)) 6. Juni 1990 (1990-06-06) in der Anmeldung erwähnt Seite 3, Zeile 34 -Seite 4, Zeile 9; Beispiel II	1, 4, 5
X	EP 0 372 758 A (DU PONT CANADA ; LILLEY MARTIN JOHN (CA)) 13. Juni 1990 (1990-06-13)	1
A	Seite 1, Zeile 1-13 Seite 3, Zeile 36-54; Beispiel III	4, 5
A	US 6 153 666 A (LAGACE ARTHUR) 28. November 2000 (2000-11-28) Spalte 1, Zeile 4 -Spalte 2, Zeile 5	1
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. November 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/11/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jandl, F

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02178

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH GEGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 245 195 A (SHAH TILAK M ET AL) 14. September 1993 (1993-09-14) Spalte 1, Zeile 6-41 Spalte 4, Zeile 41-52 -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

Publ. No. DE 03/02178

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0371699	A	06-06-1990	AU 626944 B2	13-08-1992
			AU 4552789 A	31-05-1990
			CA 2003877 A1	25-05-1990
			EP 0371699 A1	06-06-1990
			JP 2222895 A	05-09-1990
EP 0372758	A	13-06-1990	CA 2003879 A1	25-05-1990
			EP 0372758 A1	13-06-1990
			JP 2223899 A	06-09-1990
			US 5278219 A	11-01-1994
US 6153666	A	28-11-2000	KEINE	
US 5245195	A	14-09-1993	AU 3230493 A	28-06-1993
			WO 9311544 A1	10-06-1993